

Documents

>> Questel•Orbit

DWPI

1 - de19729263/PN/XPN - 1

** Question 1, nombre de reponses 1

Doc. 1 de qu 1 depuis DWPI au format ALL

DWPI

(5) Derwent Ingeg

Titre

Threading device cuts several threads simultaneously into punched metal parts - has threader at one end of shaft and spindle with outer thread inserted into guide case with inner thread by spring coil

Données de publication

N° de publication DE19729263 A1 19990114 DW1999-08 B23G-003/00 8p * AP: 1997DE-1029263 19970709

Numéro de Priorité 1997DE-1029263 19970709

Nbre de Pays Couverts 1

Nbre de Publications 1

CIB B23G-003/00 B23G-001/00 B23G-007/00

Résumé

Basic

DE19729263 A The threading device has a main body (2) with a holding element (7,8) for the threader (9) positioned at the lower end of the shaft (19) which is electrically driven. A spindle (19a) with an outer thread (19b) joined to the shaft (19) and inserted into a guiding case (20) with an inner thread (20b) tensioned by a spring coil (22) is pushed along the shaft when a sensor (25) gives the signal to switch of the power and stops the threading operation.

ADVANTAGE - The threading device for simultaneous threading works in a simple way and is easy to produce. (Dwg. 1/3)

Déposant & Inventeur(s)

Déposant (ISKA-) ISKA KATZ VERW GMBH WOLFGANG

Inventeurs KATZ W; KOHN G

Codes d'accès

Numéro 1999-082404 [08]

No. Sec. N1999-059281

Codes

Codes Manuels EPI: X25-A03

Classes Derwent P54 X25

Codes de mise à jour

Code de mise à jour 1999-08



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 197 29 263 A 1

51 Int. Cl.⁶:
B 23 G 3/00
B 23 G 1/00
B 23 G 7/00

21 Aktenzeichen: 197 29 263.1
22 Anmeldetag: 9. 7. 97
43 Offenlegungstag: 14. 1. 99

DE 197 29 263 A 1

71 Anmelder:
ISKA Wolfgang Katz Verwaltungs-GmbH, 78083
Dauchingen, DE
74 Vertreter:
Patentanwälte Westphal, Mussnug & Partner,
78048 Villingen-Schwenningen

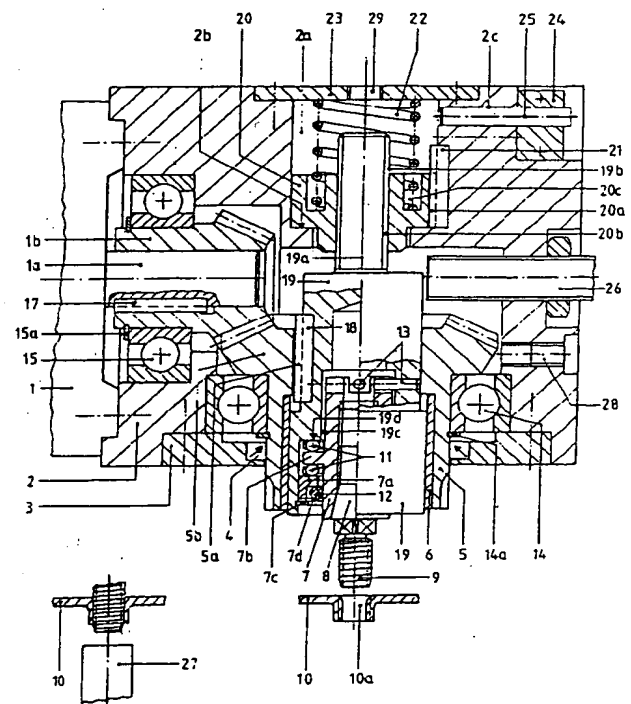
72 Erfinder:
Katz, Wolfgang, 78083 Dauchingen, DE; Kohn,
Günter, 78054 Villingen-Schwenningen, DE
56 Entgegenhaltungen:
DE-OS 22 44 305
CH 6 41 387

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Vorrichtung zum Gewindeformen und -schneiden

57 Vorrichtung zum Gewindeformen und -schneiden mit einem Aufnahmekörper (2), der sämtliche Baugruppen aufnimmt und auf einer Presse oder dergleichen anbringbar ist, einer Werkzeugaufnahme (7, 8) für ein Gewindeformwerkzeug (9), einer Arbeitswelle (19), die von einem Servomotor (1) oder dergleichen in beiden Drehrichtungen antreibbar, mit der Werkzeugaufnahme (7, 9) gekoppelt, und axial verschiebbar im Aufnahmekörper (2) gelagert ist, einer Spindel (19a), die mit der Arbeitswelle (19) verdrehfest verbunden ist und ein Außengewinde (19b) trägt, einer Leitmutter (20), die ein Innengewinde (20b) trägt, mit der Spindel (19a) in Eingriff ist, am Aufnahmekörper (2) verdrehfest und axial verschiebbar gegen die Wirkung einer Feder (22) zwischen einer ersten Position (Arbeitsposition) und einer zweiten Position (Abschaltposition) gelagert ist, und einem Sensor (25) zum Erzeugen eines Abschaltsignals für den Servomotor (1), sobald die Leitmutter (20) die Abschaltposition erreicht hat. Im Falle eines blockierten Vorschubs läuft somit die Leitmutter (20) aus der Arbeitsposition nach oben und löst das Abschaltsignal aus.



DE 197 29 263 A 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Gewindeformen und -schneiden gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Vorrichtungen sind ganz allgemein bekannt und dienen beispielsweise als sogenannte Folgewerkzeuge dazu, bei solchen gestanzten Teilen ein Gewinde in eine Bohrung einzubringen.

Zu diesem Zweck ist ein Aufnahmekörper vorgesehen, der sämtliche Baugruppen der Vorrichtung aufnimmt und im Bereich der Presse anbringbar ist. Im Aufnahmekörper ist eine Werkzeugaufnahme für ein Gewindeformwerkzeug oder dergleichen vorhanden, die über einen Servomotor gesteuert in beiden Drehrichtungen antreibbar ist. Zusätzlich ist ein axialer Vorschub, der zum Formen bzw. Schneiden des Gewindes erforderlich ist, dadurch realisiert, daß die Werkzeugaufnahme mit einer Arbeitswelle gekoppelt ist, die einerseits vom Servomotor rotierend antreibbar und andererseits axial verschiebbar im Aufnahmekörper gelagert ist.

Bei den bekannten Vorrichtungen stellt sich regelmäßig das Problem, daß besondere Sicherheitsmaßnahmen für solche Fälle getroffen werden müssen, bei denen das Werkstück aufgrund eines Fertigungsfehlers nicht das zu bearbeitende Kernloch aufweist oder aber die Positionierung des Werkstücks in bezug auf die Vorrichtung nicht exakt erfolgt ist, so daß das Gewindeformwerkzeug bei einsetzendem Vorschub auf das Werkstück auftrifft und ein weiterer Vorschub demzufolge nicht möglich ist.

Um Beschädigungen des Gewindeformwerkzeugs bzw. der Vorrichtung selbst zu vermeiden, wurden bislang aufwendige Überwachungssysteme installiert, die das Vorhandensein und die exakte Positionierung des Kernlochs überwachen und gegebenenfalls auf die Vorrichtung bzw. deren Steuerung einwirken. Nachteilig hierbei ist der hohe Aufwand, der für die Installation und insbesondere auch die Justierung und Programmierung eines solchen Systems erforderlich ist.

Der Erfindung lag daher das Problem zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art derart weiterzuentwickeln, daß sie die geschilderten Nachteile nicht mehr aufweist. Insbesondere sollte eine konstruktiv besonders einfach aufgebaute Vorrichtung geschaffen werden, die ohne komplizierte Sicherungssysteme das Fehlen bzw. die Fehlpositionierung eines Kernlochs detektiert und den Antrieb gegebenenfalls sicher stillsetzt.

Gelöst wird dieses Problem durch eine Vorrichtung, die die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist.

Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind durch die Merkmale der Unteransprüche angegeben.

Die Erfindung basiert auf der Idee, den Vorschub der Arbeitswelle, die die Werkzeugaufnahme, und damit das Gewindeformwerkzeug, antreibt, über eine Spindel zu realisieren, die mit einer Leitmutter zusammenwirkt. Die Besonderheit besteht darin, die Leitmutter zwar verdrehfest im Aufnahmekörper festzulegen, jedoch eine Axialverschiebung als Ausweichbewegung für den Fall zuzulassen, daß die vorgesehene Axialverschiebung der Arbeitswelle (Vorschub) nicht möglich sein sollte.

Konkret gelingt dies dadurch, daß die Spindel mit der Arbeitswelle verdrehfest verbunden ist, beispielsweise an der Werkzeugaufnahme gegenüberliegenden Stirnseite. Weiterhin ist die Leitmutter im Aufnahmekörper axial verschiebbar gegen die Wirkung einer Feder zwischen einer ersten Position, der Arbeitsposition, und einer zweiten Position, der Abschaltposition, gelagert. Die Feder sorgt dafür, daß die Leitmutter in der Arbeitsposition fixiert ist und somit über die Spindel der für das Ausformen des Gewindes

erforderliche Vorschub erfolgt. Die Vorspannung der Feder muß somit so gewählt sein, daß die bei einem normalen Gewindeformvorgang auftretenden Axialkräfte die Leitmutter nicht aus ihrer axialen Position verdrängen können.

Erst im Falle darüber hinausgehender Kräfte, die eine Gefahr für das Gewindeformwerkzeug und/oder den gesamten Antrieb darstellen können, weicht die Leitmutter axial aus und drückt die Feder zusammen. Diese Verschiebewegung wird durch einfachste Mittel überwacht und löst ein Abschaltsignal für den Antrieb aus. Konkret ist ein Sensor vorgesehen, der das Erreichen einer bestimmten axialen Position der Leitmutter detektiert, wobei diese Position als Abschaltposition bezeichnet wird. Der maximale Verschiebeweg zwischen der Arbeitsposition und der Abschaltposition ist einerseits so gewählt, daß kleinere Verschiebungen z. B. infolge kurzer reibungsbedingter Kraftstöße noch nicht zum Abschalten führen, andererseits ein sicherer Abschaltvorgang bei nicht vorhandenem Kernloch oder bei unzulässig hoher Überlastung gewährleistet ist.

Eine erste Gruppe von bevorzugten Ausführungsformen ist auf die Ausgestaltung und Platzierung der Leitmutter gerichtet.

Bevorzugt weist der Aufnahmekörper eine Bohrung auf, in der die Leitmutter gelagert ist. Eine derartige Bohrung kann ohne besonderen Aufwand in den im übrigen massiven Aufnahmekörper eingebracht werden und gewährleistet die für die Führung der Leitmutter erforderliche Stabilität.

Die Arbeitsposition für die Leitmutter kann besonders einfach dadurch vorgegeben werden, daß die Bohrung einen Absatz aufweist. Gegen diesen Absatz ist die Leitmutter durch die Wirkung der Feder axial gedrückt gehalten. Diese Art des Anschlags gewährleistet eine ausreichende mechanische Stabilität, so daß die über die Feder ausgeübte Anpresskraft sicher übertragen werden kann. Die Leitmutter kann hierbei weitgehend vollflächig oder aber auch im Bereich einer angeformten Ringschulter zur Anlage gebracht sein.

Als Verdrehsicherung für die Leitmutter kann bevorzugt eine Paßfeder vorgesehen sein, die in an sich bekannter Weise am Aufnahmekörper in einer Axialnut festgelegt ist. Korrespondierend hierzu ist die Leitmutter mit einer axial durchgehenden Nut versehen, die mit der Paßfeder zusammenwirkt. Somit ist gewährleistet, daß die Leitmutter in der Bohrung axial verschiebbar und gleichzeitig gegen Verdrehen gesichert ist.

Zum Erzeugen der Anpresskraft ist die Feder vorteilhafterweise als Druckfeder ausgebildet, die axial wirkend zwischen der Leitmutter und dem Aufnahmekörper unter Vorspannung eingesetzt ist. Die Abstützung am Aufnahmekörper erfolgt im Bereich eines Deckels, der die die Leitmutter aufnehmende Bohrung verschließt. Die Vorspannung der Druckfeder ist so gewählt, daß die Leitmutter sicher in der Arbeitsposition fixiert gehalten ist und die vom Gewindeformwerkzeug herrührenden Axialkräfte übertragen kann.

Am oberen Ende des Verfahrensweges der Leitmutter kann die Abschaltposition dadurch vorgegeben werden, daß ein Sensor in eine Aufnahmebohrung eingesetzt ist, die radial in die die Leitmutter aufnehmende Bohrung mündet. Die Aufnahmebohrung für den Sensor muß so platziert sein, daß die Leitmutter die korrespondierende axiale Position ungehindert erreichen kann. Konkret bedeutet dies, daß in dieser Position die Druckfeder noch nicht ganz vollständig zusammengedrückt, d. h. nicht auf Block gefahren ist.

Der Sensor erzeugt ein Abschaltsignal und wirkt auf die Steuerung des Servomotors und auf den Pressenantrieb (Pressestop) ein. Durch das Stillsetzen des Antriebs wird zuverlässig eine Beschädigung der Vorrichtung einschließlich des Gewindeformwerkzeugs und des Werkstücks verhin-

deri.

Eine weitere Gruppe von bevorzugten Maßnahmen zielt auf die Gestaltung der Werkzeugaufnahme ab, um deren optimales Zusammenwirken mit dem erfindungsgemäßen Sicherungssystem ermöglichen.

Eine vorteilhafte Ausführungsform ist dadurch gegeben, daß die Werkzeugaufnahme in eine Axialbohrung der Arbeitswelle eingesetzt ist. Hierdurch ist es möglich, unterschiedliche Werkzeugaufnahmen für unterschiedliche Werkzeugtypen, beispielsweise Gewindeschneideinsätze, Bohrer und dergleichen zu verwenden.

Besonders bevorzugt ist die Werkzeugaufnahme radial verschiebbar in der Axialbohrung gelagert. Dies eröffnet die Möglichkeit, daß auch im Falle einer nicht exakten Positionierung des Kernlochs das Gewindeformwerkzeug selbsttätig nachgeführt wird, ohne daß es einer Positionskorrektur des Werkstücks oder der Vorrichtung bedürfte. Für die Positioniergenauigkeit können deshalb die Anforderungen reduziert werden, wodurch sich der Steuerungsaufwand des Fertigungsablaufs erheblich günstiger gestalten läßt. Der maximal mögliche radiale Verschiebeweg der Werkzeugaufnahme muß so bemessen sein, daß bei einem seitlich versetzten Auftreffen des Gewindeformwerkzeugs auf das Kernloch eine zentrale Ausrichtung erfolgen kann und darüber hinaus die für den Gewindeformvorgang erforderliche umlaufende Rotationsbewegung des Gewindeformwerkzeugs gewährleistet ist. Für die meisten Anwendungsfälle ist es ausreichend, wenn der maximal mögliche radiale Verschiebeweg nach Art eines radialen Spiels vergleichsweise klein bemessen ist. Bei größeren Positionierfehlern ist das Gewindeformwerkzeug ohnehin nicht mehr in der Lage, selbsttätig infolge der Eigenrotation in das Kernloch hineingezogen zu werden. Maßgeblich hierbei ist neben dem Kernlochradius am Übergang von der Bohrunginnenwandung zur Oberfläche des Werkstücks die Ausprägung des Gewindeformwerkzeugs im stirnseitigen Bereich nach Art eines Kegelstumpfs.

Eine verdrehfeste Ankopplung der Werkzeugaufnahme an die Arbeitswelle gelingt auf einfacher Art und Weise dadurch, daß wenigstens ein, bevorzugt jedoch vier Mitnehmerstifte in die Arbeitswelle eingesetzt sind, die auf die Werkzeugaufnahme ausgerichtet sind. Hierbei ist zu beachten, daß die Mitnehmerstifte hinsichtlich Gestaltung und Anordnung so gewählt sind, daß sie die vorgesehene Radialverschiebung der Werkzeugaufnahme in bezug auf die Arbeitswelle zulassen.

Bevorzugt ist an der Werkzeugaufnahme ein außen umlaufender Ringsteg angeformt, an dem axial und aneinander gegenüberliegend zwei Wälzlager angreifen. Eines der Wälzlager liegt an einem Absatz der Axialbohrung an und stützt somit die Werkzeugaufnahme axial gegenüber der Arbeitswelle ab. Das gegenüberliegend angeordnete Wälzlager ist in der Aufnahmebohrung von einem Distanzring abgestützt, der bevorzugt in an sich bekannter Weise von einem Sicherungsring gehalten ist, der in eine umlaufende Nut der Axialbohrung eingesetzt ist. Durch Entfernen des Sicherungsringes kann die Werkzeugaufnahme einschließlich der Wälzlager leicht entnommen und beispielsweise ausgetauscht werden.

Vorteilhafterweise ist die Werkzeugaufnahme zweigeteilt ausgeführt, nämlich in Form einer Hülse, in die eine Spannzanze eingesetzt ist. Die Konfiguration ermöglicht die Verwendung handelsüblicher, kostengünstig erhältlicher Spannzangen, die über die Hülse radial verschieblich in der Vorrichtung aufgenommen sind.

Eine weitere Gruppe von Maßnahmen zielt auf die Optimierung des Antriebs ab, dem im Zusammenhang mit dem Sicherungssystem eine besondere Bedeutung zukommt.

Für einen besonders leicht gängigen axialen Vorschub der das Gewindeformwerkzeug tragenden Arbeitswelle ist eine Lagerbuchse vorgesehen, die in eine Lagerhohlwelle eingesetzt ist. Die Lagerhohlwelle wird in nachstehend noch näher beschriebener Art und Weise rotierend angetrieben, wodurch zwangsgekoppelt auch eine Axialverschiebung der Arbeitswelle als Vorschub für das Gewindeformwerkzeug bewegt wird. Die Lagerbuchse dient nun dazu, die Axialverschiebbewegung der Arbeitswelle innerhalb der Lagerhohlwelle leichtgängig zu gestalten.

Die verdrehfeste Verbindung zwischen der Lagerhohlwelle und der Arbeitswelle erfolgt vorteilhafterweise durch ein Mitnehmerelement, bevorzugt in Form einer Paßfeder, die an der Arbeitswelle festgelegt ist und mit einer korrespondierenden Nut an der Lagerhohlwelle zusammenwirkt. Die axiale Ausrichtung der Paßfeder und der korrespondierenden Nut an der Lagerwelle ermöglichen eine axiale Relativbewegung zwischen der Arbeitswelle und der Lagerhohlwelle, die für die Realisierung des Vorschubs nötig ist.

Eine besonders bevorzugte Ausführungsform sieht vor, an der Lagerhohlwelle ein Kegelrad anzubringen, insbesondere einstückig anzuformen, das mit einem korrespondierenden Kegelrad in Eingriff ist, welches mit der Abtriebswelle des Servomotors gekoppelt ist. Diese Art des Antriebs, der ohne Zwischenschaltung weiterer Getrieberitzel auskommt, ist äußerst platzsparend und mit vergleichsweise geringen Reibungsverlusten behaftet.

Die Einleitung des Drehmoments vom Servomotor auf das Kegelrad erfolgt mittels einer in die Abtriebswelle eingesetzten Paßfeder. Diese Konzeption ermöglicht eine sichere Übertragung des Antriebsmoments, auch unter großer Belastung.

Schließlich kann ein weiterer Sensor vorgesehen sein, um ein Referenzsignal für die axiale Ausgangsposition der Arbeitswelle zu erzeugen. Diese Ausgangsposition ist als oberer Totpunkt der Werkzeugaufnahme bzw. des daran befestigten Gewindeformwerkzeugs zu betrachten.

Die Vorrichtung eignet sich nicht nur zum Einsatz bei einer Presse als Folgewerkzeug zum Formen bzw. Schneiden eines Gewindes, sondern kann universell für solche Zwecke eingesetzt werden, bei denen eine mit einer Rotationsbewegung zwangsgekoppelten Axialverschiebbewegung realisiert werden soll. Ebenso ist es möglich, die Vorrichtung losgelöst vom vorstehend beschriebenen Einsatzfall zu verwenden, insbesondere als eigenständige Vorrichtung zur Werkstückbearbeitung.

Die Erfindung wird näher anhand des in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert. Es zeigen

Fig. 1: Vorrichtung in Ausgangsposition (oberer Totpunkt),

Fig. 2: Vorrichtung gemäß Fig. 1 in Endstellung, Gewindeformwerkzeug im Werkstück eingedreht,

Fig. 3: Vorrichtung gemäß Fig. 1, Leitmutter in Abschaltposition.

Die Vorrichtung weist einen im wesentlichen würfelförmigen Aufnahmekörper 2 auf, der sämtliche Bauteile aufnimmt. Am Aufnahmekörper 2 ist ein Servomotor 1 angeflanscht, der mit einer nicht näher dargestellten Steuerung versehen ist und einen Antrieb in beiden Drehrichtungen ermöglicht. Das Aufnahmegehäuse 2 ist infolge der plan verlaufenden Oberflächen in an sich beliebigen Positionen anbringbar, so daß auch in von der Vertikalen abweichende Vorschubrichtungen, beispielsweise bei gekrümmten oder schräg verlaufenden Werkstückabschnitten, eine Bearbeitung ermöglicht wird.

Der Servomotor 1 besitzt eine Abtriebswelle 1a, die in das Innere des Aufnahmekörpers 2 hineingeführt ist. Die Abtriebswelle 1a ist über eine Paßfeder 17 verdrehfest mit

einem Kegelrad 1b verbunden, welches über Wälzlager 15 innerhalb des Aufnahmekörpers 2 abgestützt ist. Das Kegelrad 1b ist in Eingriff mit einem weiteren Kegelrad 5b, das seinerseits über ein Wälzlager 14 im Aufnahmekörper 2 gelagert ist. Die Wälzlager 14, 15 sind an den Kegelrädern 5b, 1b durch Sicherungsringe 14a, 15a fixiert. Als Verzahnung für die Kegelräder 1b, 5b wurde eine Zyklo-Palloidverzahnung gewählt, da diese in der Lage ist, ein hohes Drehmoment spielfrei zu übertragen.

Das Kegelrad 5b ist einstückig mit einer Lagerhohlwelle 5 gebildet, welche einerseits eine Lagerbuchse 6 und andererseits eine Nut 5a besitzt. Die Nut 5a ist axial ausgerichtet und wirkt mit einer Paßfeder 18 zusammen, die eine verdrehfeste Kopplung mit einer Arbeitswelle 19 herstellt. Die Nut 5a ist axial durchgehend ausgebildet, so daß die Arbeitswelle 19 eine axiale Verschiebewegung vollführen kann, wie sie nachstehend noch näher beschrieben ist. Zu diesem Zweck ist eine Lagerbuchse 6 für die Arbeitswelle 19 vorgesehen, die aus einem Material gefertigt, das entsprechende Gleiteigenschaften aufweist. Eine derartiges Material ist beispielsweise die Lagerbronze.

In die Arbeitswelle 19 ist stirnseits eine Axialbohrung 19c mit einem Absatz 19d eingebracht. In die Axialbohrung 19c ist eine Hülse 7 eingesetzt, die ihrerseits eine Spannzange 8 verdrehfest aufnimmt.

Die Hülse 7 ist mit einem außen umlaufenden Ringsteg 7b versehen, an dem axial und aneinander gegenüberliegend jeweils ein Wälzlager 11 angreift. Das obere der beiden Wälzlager 11 dient zur Abstützung am Absatz 19d. Das untere Wälzlager 11 wird von einem Distanzring 7a gehalten, der über einen Sicherungsring 7c in der Lagerhohlwelle 5 gehalten ist. Der Distanzring 7a ist so geformt, daß er zusammen mit einer Scheibe 7d eine Führungsnut für einen Dichting 12 bildet, der an der Hülse 7 anliegt. Der Dichting 12 verhindert somit ein Eindringen von Schmutzpartikeln in die Axialbohrung 19c.

Die Durchmesser der verschiedenen Axialabschnitte der Axialbohrung 19c sind größer gewählt als die korrespondierenden Durchmesserabschnitte der darin eingesetzten Hülse 7, so daß eine radiale Verschiebewegung der Hülse 7 in bezug auf die Lagerhohlwelle 5 ermöglicht ist. Sie dient zur Realisierung der später beschriebenen Such-/Pendelbewegung der Werkzeugaufnahme. Zur Übertragung der Drehbewegung von der Arbeitswelle 19 auf die Hülse 7 sind Mitnahmestifte 13 vorgesehen.

Der Aufnahmekörper 2 wird im Bereich der Lagerhohlwelle 5 durch einen Deckel 3 verschlossen, der einerseits das Wälzlager 14 abstützt, andererseits einen Simmerring 4 zum Abdichten der hindurchtretenden Lagerhohlwelle 5 trägt.

Zur Realisierung einer axialen Verschiebewegung, dem Vorschub, weist die Arbeitswelle 19 eine Spindel 19a mit einem Außengewinde 19b auf, die mit einer ein korrespondierenden Innengewinde 20b aufweisenden Leitmutter 20 zusammenwirkt.

Die Leitmutter 20 ist in eine Bohrung 2a eingesetzt, die gegenüberliegend zur Axialbohrung 19c im Aufnahmekörper 2 angebracht ist und einen Absatz 2b aufweist. Die Leitmutter 20 ist verdrehfest in bezug auf den Aufnahmekörper 2 durch eine Paßfeder 21 festgelegt, die in eine Nut 20a der Leitmutter 20 eingreift. Die Nut 20a ist axial durchgehend gestaltet, so daß die Leitmutter 20 eine axiale Verschiebewegung ausführen kann, hierbei jedoch an der Rotation gehindert ist.

Die Leitmutter 20 weist eine Ringnut 20c auf, die der führenden Aufnahme einer Feder 22 dient. Die Feder 22 stützt sich unter Vorspannung gegenüberliegend an einem dem Aufnahmekörper 2 verschließenden Deckel 23 ab. Infolge

der Vorspannung der Feder 22 ist die Leitmutter 20 in der in Fig. 1 dargestellten Ausgangsposition gegen den Absatz 2b gedrückt gehalten.

Am Aufnahmekörper 2 sind Schmiernippel 28, 29 vorgesehen, durch die Schmiermittel zugeführt werden kann. Dies ist aufgrund der starken Beanspruchung der Bauteile auch während des Betriebs von Zeit zu Zeit erforderlich.

Zum Erzeugen von Steuersignalen sind Sensoren 25, 26 vorgesehen. Der Sensor 25 ist in eine Aufnahmebohrung 2c eingesetzt und löst ein Abschaltsignal für den Servomotor 1 aus, sofern die Leitmutter 20 beispielsweise infolge einer Störung nach oben läuft, wie nachstehend noch näher beschrieben wird.

Der Sensor 26 ist als Referenzsensor für die Ausgangslage der Arbeitswelle 19 vorgesehen.

Zur Vermeidung einer Sensorhysterese ist der Aufnahmekörper 2 vollständig aus Aluminium gefertigt. Dieser Werkstoff hat darüber hinaus den Vorzug einer gegenüber Stahl stark verbesserten Wärmeabgabe, so daß sich weitere Vorteile im Betrieb ergeben.

Die Funktionsweise der Vorrichtung wird anhand der drei Figuren verdeutlicht, die jeweils unterschiedliche Betriebszustände einer im übrigen identisch aufgebauten Vorrichtung zeigen. Der Übersichtlichkeit halber wurde auf die vollständige Wiederholung sämtlicher Bezugszeichen in den Fig. 2 und 3 verzichtet.

Fig. 1 symbolisiert den Ausgangszustand, bei dem sich die Arbeitswelle 19 in der oberen Totpunktstellung (O.T.) befindet. In die Spannzange 8 ist ein Gewindeformwerkzeug 9 eingesetzt, die Leitmutter 20 befindet sich in Arbeitsstellung, die durch ihr axiales Anliegen an den Absatz 2b definiert ist. Sie wird dort infolge der vorgespannten Feder 22 angepreßt. Der Sensor 26 detektiert diesen Zustand als Referenz- oder Ausgangsposition.

Unterhalb des Gewindeformwerkzeugs 9 ist ein Werkstück 10 mit einem ordnungsgemäß ausgeformten Kernloch 10a positioniert. Ausgelöst durch ein hier nicht näher interessierendes Startsignal wird der Servomotor 1 in einer ersten Richtung in Betrieb gesetzt, wodurch über die Kegelräder 1b, 5b die Arbeitswelle 19 in Rotation versetzt wird. Diese Rotationsbewegung wird über die Mitnahmestifte 13, die Hülse 7 und die Spannzange 8 unmittelbar auf das Gewindeformwerkzeug 9 übertragen.

Gleichzeitig erzeugt die mit der Arbeitswelle 19 mitrotierende Spindel 19a infolge ihres Zusammenwirkens mit der verdrehfest fixierten Leitmutter 20 eine abwärts gerichtete, zwangsgekoppelte Verschiebewegung. Somit wird das Gewindeformwerkzeug 9 rotierend abwärts auf das Werkstück 10 abgesenkt und trifft im Bereich des Kernlochs 10a auf.

Im Falle einer exakten coaxialen Ausrichtung von Gewindeformwerkzeug 9 und Kernloch 10a dringt das Gewindeformwerkzeug 9 unmittelbar in das Kernloch 10a ein, wodurch der Reibungswiderstand rapide ansteigt. Die zur Umsetzung des Vorschubs weiterhin erforderlichen Kräfte nehmen zu, so daß die Leitmutter 20 das Bestreben hat, gegenläufig auszuweichen. Dies wird einerseits durch die Paßfeder 21 und andererseits durch die Vorspannung der Feder 22 zuverlässig verhindert. Der Gewindeformvorgang wird solange fortgeführt, bis die Arbeitswelle 19 die in Fig. 2 dargestellte Endposition bzw. untere Totpunktlage (U.T.) erreicht hat. In dieser Position ist die Arbeitswelle 19 axial in bezug auf die Hülse 5 ausgefahren, wobei weiterhin die Paßfeder 18 die verdrehfeste Kopplung zu den Kegelrädern 1b, 5b sicherstellt. In Fig. 2 ist weiterhin zu erkennen, daß die Spindel 19a in bezug auf die in Arbeitsstellung befindliche Leitmutter 20 nach unten gewandert ist.

Bei Erreichen der in Fig. 2 angedeuteten Stellung wird

nunmehr der Servomotor 1 umgesteuert, so daß das Gewindeformwerkzeug 9 in umgekehrter Drehrichtung angetrieben und der Rückhub eingeleitet wird. Bei Erreichen der in Fig. 1 dargestellten oberen Totpunktstellung wird der Antrieb stillgesetzt. Das Werkstück 10 kann nunmehr entnommen bzw. zur Weiterbearbeitung zur nächsten Bearbeitungsstation transferiert werden.

Aus Fig. 1 kann weiterhin die sogenannte Suchfunktion der Vorrichtung abgeleitet werden. Sie ist dann wirksam, wenn abweichend von der Darstellung gemäß Fig. 1 das Gewindeformwerkzeug 9 nicht exakt coaxial zum Kernloch 10a positioniert ist. Im Fall eines außermittigen Versatzes bewirkt die kegelstumpfförmige Gestaltung des Gewindeformwerkzeugs 9 im vorderen Bereich, daß beim Auftreffen auf das Werkstück 10 und im weiteren Verlauf, bedingt durch den Vorschub, das Gewindeformwerkzeug 9 einschließlich der Spannzange 8 und der Hülse 7 radial seitlich soweit ausweichen, bis eine exakt coaxiale Ausrichtung von Gewindeformwerkzeug 9 und Kernloch 10a erreicht ist. Diese Art der automatischen Zentrierung erfordert keinerlei zusätzliche Steuerungsmaßnahmen, sondern kann im Rahmen des konstruktiv vorgesehenen radialen Spiels der Hülse 7 in bezug auf die Lagerhohlwelle 5 erfolgen. Diese innerhalb der Arbeitswelle 19 vollständig integrierte Zusatzfunktion ersetzt die bislang verwendeten Pendeleinrichtungen, die als Aufsteckbares Zusatzaggregat konzipiert waren. Mit der vorliegenden Konzeption gelingt es, das Bauvolumen und den mechanischen Aufwand erheblich zu reduzieren.

Ein weiterer Aspekt ist in der Darstellung gemäß Fig. 1 links unten angedeutet, welche eine zusätzliche Maßnahme zur Überprüfung eines eventuellen Bruchs des Gewindeformwerkzeugs 9 im Werkstück symbolisiert. So kann es vorkommen, daß das Gewindeformwerkzeug beim Rücklauf aus der in Fig. 2 dargestellten Position bricht und ein Fragment im Kernloch 10a verbleibt. Dieser unerwünschte Zustand kann beispielsweise durch einen Sensor 27 detektiert werden, der überprüft, ob das Kernloch 10a frei ist. Der Sensor 27 kann hierbei einer weiteren Bearbeitungsstation zugeordnet sein.

In Fig. 3 ist schließlich diejenige Konstellation gezeigt, die sich im Fall eines fehlerhaften Werkstücks 10 ergibt, welches kein Kernloch aufweist bzw. welches so positioniert ist, daß das Gewindeformwerkzeug 9 ein fehlpositioniertes, hier nicht dargestelltes Kernloch 10a nicht erreichen kann.

Die Ausgangsposition ist wiederum diejenige, die in Fig. 1 dargestellt ist. Die axiale Vorschubbewegung wird jedoch beim Auflaufen des Gewindeformwerkzeugs 9 auf das Werkstück 10 gestoppt, wobei die Rotationsbewegung fortgesetzt wird. Dies hat zur Folge, daß die Spindel 19a bei gleichbleibender axialer Position die Leitmutter 20 nach oben hin verdrängt. Die Vorspannung der Feder 22 ist so bemessen, daß sie die Aufwärtsbewegung der Leitmutter 20 ohne Beschädigung des Gewindeeingriffs zuläßt.

Die Paßfeder 21 ist so bemessen, daß sie auch im Verlauf der Aufwärtsbewegung der Leitmutter 20 diese an einer Verdrehbewegung hindert.

In der in Fig. 3 dargestellten Situation ist die Leitmutter 20 soweit axial nach oben hin verschoben, daß der Sensor 25 deren Anwesenheit detektiert und ein Abschaltsignal für den Servomotor 1 generiert. Somit gelingt das Stillsetzen der Vorrichtung ohne Gefahr einer Beschädigung.

Aus dem vorstehenden ergibt sich, daß sich durch die beschriebenen einfachen Maßnahmen Vorrichtungen realisieren lassen, die ein hohes Maß an Sicherheit bieten.

Bezugszeichenliste

- | | |
|----|-----------------------------|
| | 1 Servomotor mit Elektronik |
| | 1a Abtriebswelle |
| 5 | 1b Kegelrad |
| | 2 Aufnahmekörper |
| | 2a Bohrung |
| | 2b Absatz |
| | 2 c Aufnahmebohrung |
| 10 | 3 Deckel |
| | 4 Simmerring |
| | 5 Lagerhohlwelle |
| | 5a Nut |
| | 5b Kegelrad |
| 15 | 6 Lagerbuchse |
| | 7 Hülse |
| | 7a Distanzring |
| | 7b Ringsteg |
| | 7c Sicherungsring |
| 20 | 7d Scheibe |
| | 8 Spannzange |
| | 9 Gewindeformer |
| | 10 Werkstück |
| | 10a Kernloch |
| 25 | 11 Wälzlager |
| | 12 Dichting |
| | 13 Mitnahmestift |
| | 14 Wälzlager |
| | 14a Sicherungsring |
| 30 | 15 Wälzlager |
| | 15a Sicherungsring |
| | 17 Paßfeder |
| | 18 Paßfeder |
| | 19 Arbeitswelle |
| 35 | 19a Spindel |
| | 19b Außengewinde |
| | 19c Axialbohrung |
| | 19d Absatz |
| | 20 Leitmutter |
| 40 | 20a Nut |
| | 20b Innengewinde |
| | 20c Ringnut |
| | 21 Paßfeder |
| | 22 Feder |
| 45 | 23 Deckel |
| | 24 Aufnahme für Sensor |
| | 25 Sensor |
| | 26 Sensor |
| | 27 Sensor |
| 50 | 28 Schmiernippel |
| | 29 Schmiernippel |

gaslet DH
2-22-04

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Gewindeformen und -schneiden mit
 - einem Aufnahmekörper (2), der sämtliche Baugruppen aufnimmt und auf einer Presse oder dergleichen anbringbar ist,
 - einer Werkzeugaufnahme (7, 8) für ein Gewindeformwerkzeug (9),
 - einer Arbeitswelle (19), die von einem Servomotor (1) oder dergleichen in beiden Drehrichtungen antreibbar, mit der Werkzeugaufnahme (7, 9) gekoppelt, und axial verschiebbar im Aufnahmekörper (2) gelagert ist,
 - einer Spindel (19a), die mit der Arbeitswelle (19) verdrehfest verbunden ist und ein Außenge-

winde (19b) trägt,

- einer Leitmutter (20), die ein Innengewinde (20b) trägt, mit der Spindel (19a) in Eingriff ist, am Aufnahmekörper (2) verdrehfest und axial verschiebbar gegen die Wirkung einer Feder (22) zwischen einer ersten Position (Arbeitsposition) und einer zweiten Position (Abschaltposition) gelagert ist, und

- einem Sensor (25) zum Erzeugen eines Abschaltsignals für den Servomotor (1), sobald die Leitmutter (20) die Abschaltposition erreicht hat.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufnahmekörper (2) eine Bohrung (2a) aufweist, in der die Leitmutter (20) gelagert ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrung (2a) einen Absatz (2b) aufweist, an dem die Leitmutter (20) in Arbeitsposition axial zur Anlage gebracht ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, gekennzeichnet durch eine Paßfeder (21), an der die Leitmutter (20) über eine korrespondierend gestaltete, axial durchgehende Nut (20a) gegen Verdrehen gesichert ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckfeder (22) axial wirkend zwischen der Leitmutter (20) und dem Aufnahmekörper (2), vorzugsweise im Bereich einer Bohrung (2a) verschließenden Deckel (3), unter Vorspannung eingesetzt ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (25) in eine Aufnahmebohrung (2c) eingesetzt ist, die radial in die Bohrung (2a) mündet und deren axiale Position die Abschaltposition vorgibt.
7. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Arbeitswelle (19) eine Axialbohrung (19c) aufweist, in die die Werkzeugaufnahme (7, 8) eingesetzt ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkzeugaufnahme (7, 8) radialverschiebbar gelagert ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch wenigstens einen, vorzugsweise vier in die Arbeitswelle (19) eingesetzte Mitnahmestifte (13) für die Werkzeugaufnahme (7, 8).
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkzeugaufnahme (7, 8) einen umlaufenden Ringsteg (7b) aufweist, an dem axial und einander gegenüberliegend Wälzlager (11) angreifen, die einerseits an einem Absatz (19d) der Axialbohrung (19c) und andererseits an einem Distanzring (7a) abgestützt sind.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Distanzring (7a) von einem Sicherungsring (7c) gehalten ist.
12. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkzeugaufnahme aus einer Hülse (7) besteht, in die eine Spannzange (8) eingesetzt ist.
13. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Lagerhohlwelle (5) mit einer Lagerbuchse (6) zur axial verschieblichen Aufnahme der Arbeitswelle (19).
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, gekennzeichnet durch ein Mitnehmerelement, vorzugsweise in Form einer Paßfeder (18), die an der Arbeitswelle (19) festgelegt und mit einer korrespondierenden Nut (5a) an der Lagerhohlwelle zusammenwirkt.
15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch

gekennzeichnet, daß an der Lagerhohlwelle (5) ein Kegelrad (5b) angebracht, vorzugsweise einstückig angeformt ist, das mit einem korrespondierenden, mit der Abtriebswelle (1b) der Servomotors (1) gekoppelten Kegelrad (1b) im Eingriff ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Kegelrad (1b) über Wälzlager (15) im Aufnahmekörper (2) gelagert und über eine Paßfeder (17) mit der Abtriebswelle (1a) gekoppelt ist.

17. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen Sensor (26) zum Erzeugen eines Referenzsignals für die axiale Ausgangsposition der Arbeitswelle (19) (oberer Totpunkt (O.T.)).

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

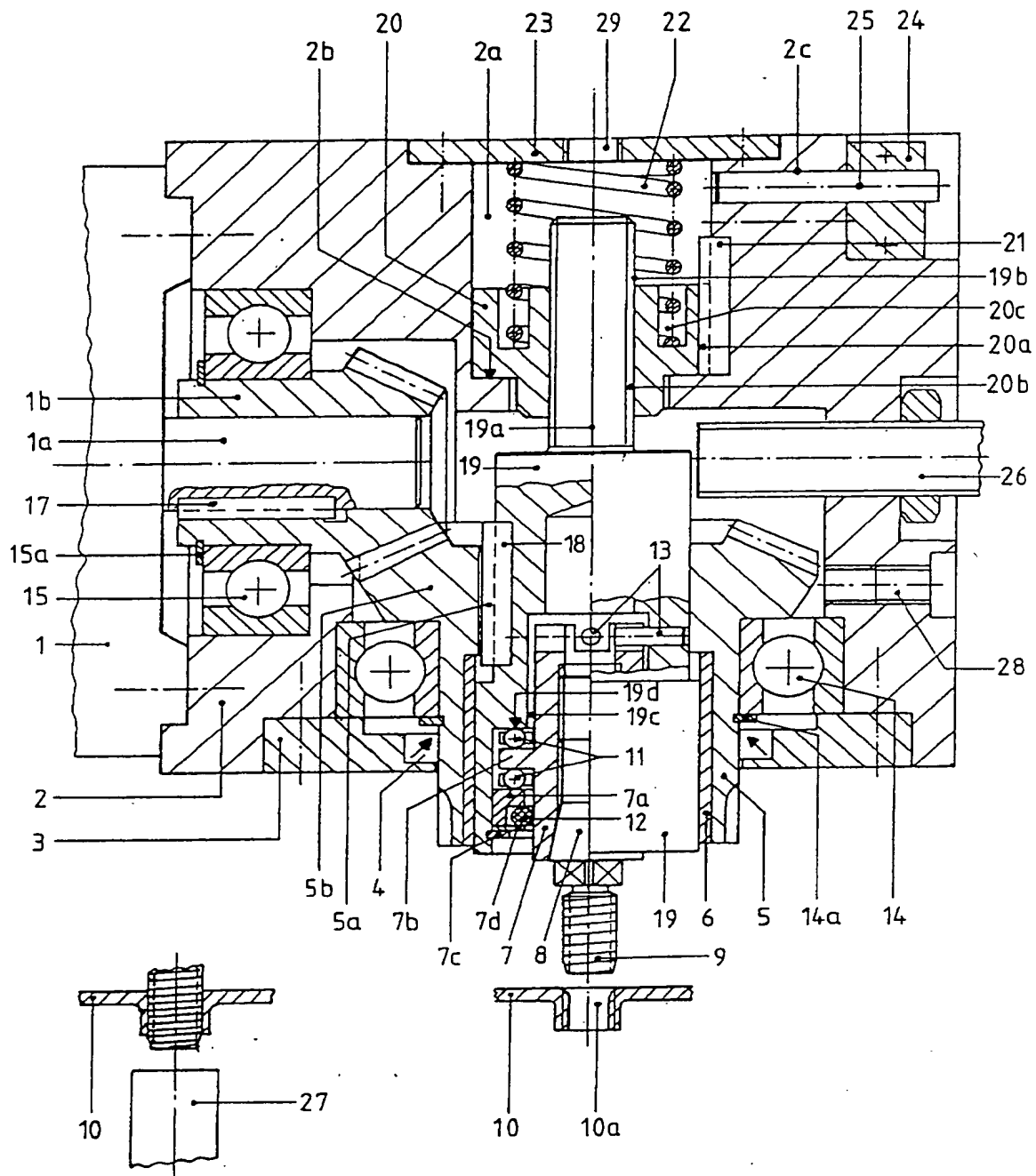


Fig. 1

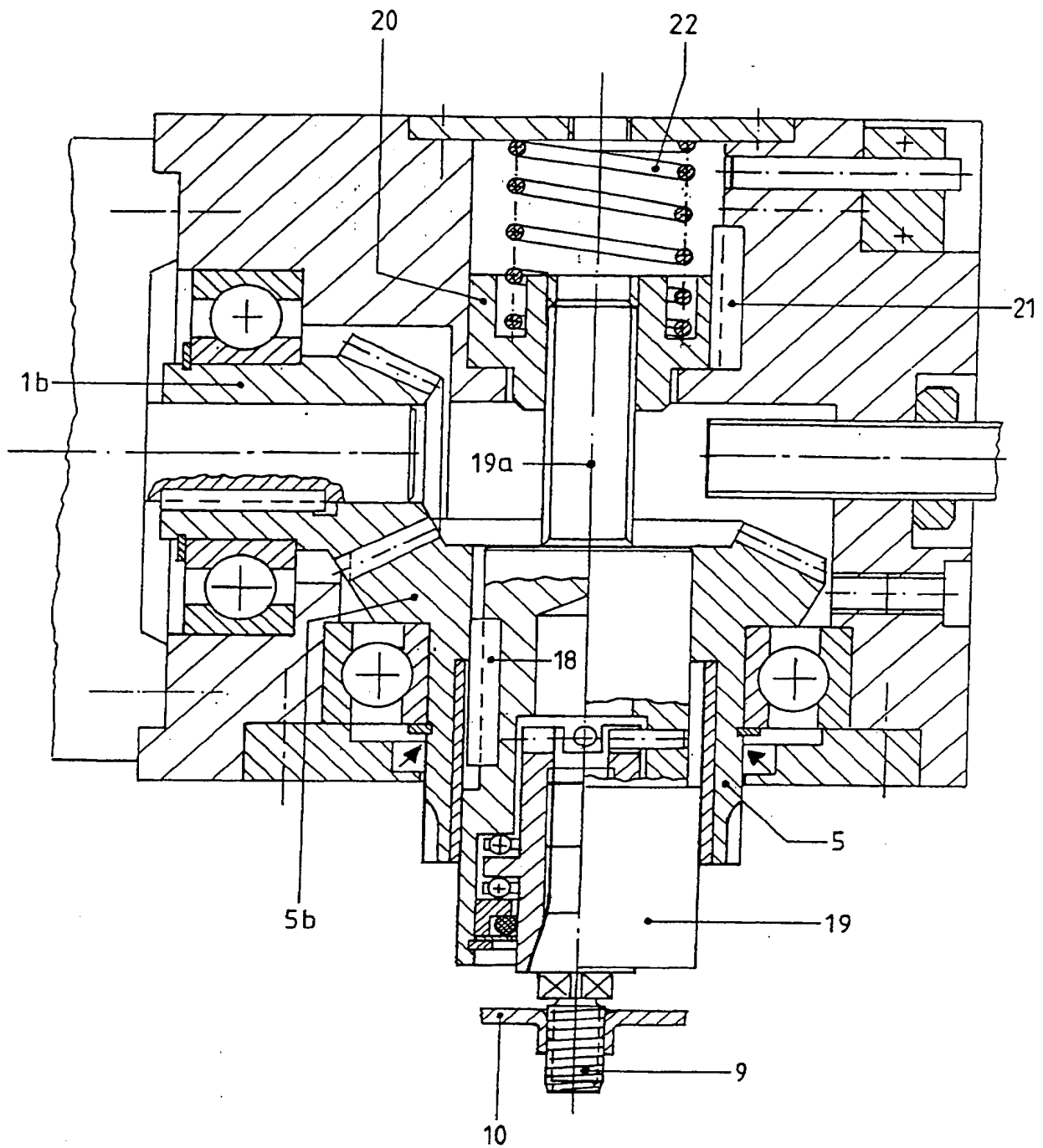


Fig. 2

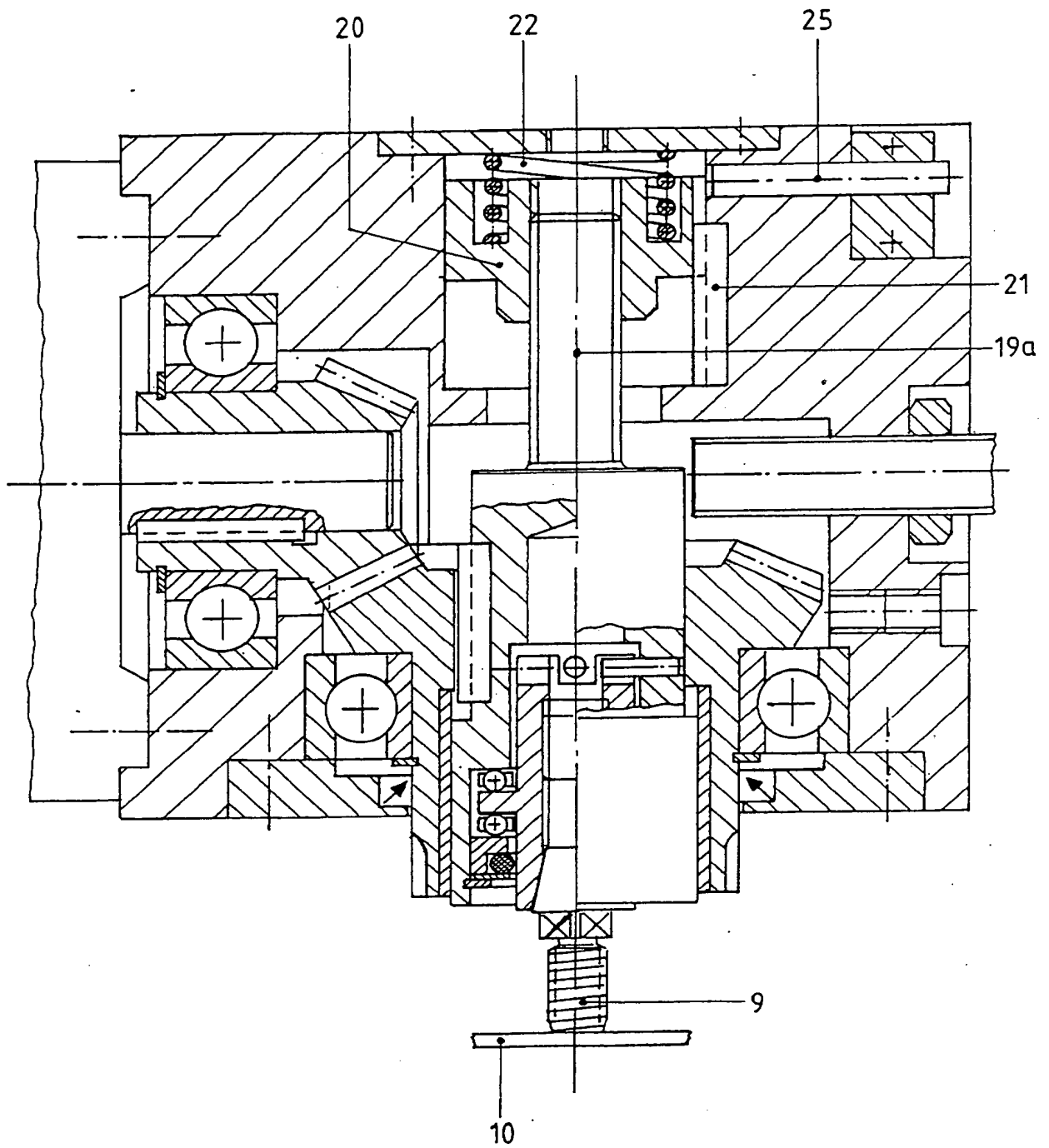


Fig. 3